

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-023257

(43)Date of publication of application : 24.01.2003

---

(51)Int.CI.

H05K 3/46

H01G 4/38

H05K 1/02

H05K 1/16

---

(21)Application number : 2001-206096

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD

(22)Date of filing : 06.07.2001

(72)Inventor : SASAKI SHINYA

TOMINAGA HIROYUKI

MATSUSHITA YUKIO

NAKASHIBA TORU

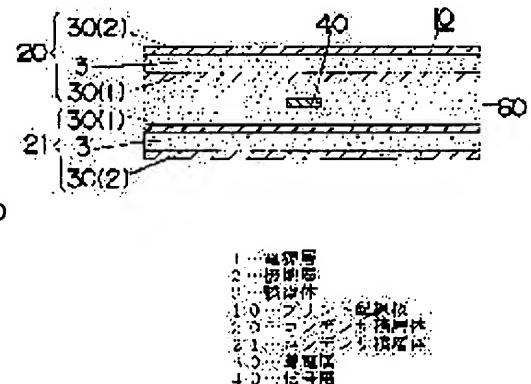
---

## (54) PRINTED WIRING BOARD

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a printed wiring board which is equipped with a capacitor laminate capable of suppressing a noise component with a wide range of frequency.

SOLUTION: Conductive layers 30 of capacitor laminates 20 and 21 are each provided on both the sides of a dielectric body 3 to serve as power supply layers 1 and grounding layers 2. A printed wiring board 10 is equipped with the plurality of capacitor laminates 20 and 21. Two capacitor laminates 20 and 21 selected out of a plurality of the capacitor laminates 20 and 21 are set different from each other in electric capacitance.



---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

# (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-23257

(P2003-23257A)

(43) 公開日 平成15年1月24日 (2003. 1. 24)

(51) Int. C l. 7	識別記号	F I	マーク (参考)
H 0 5 K	3/46	H 0 5 K	3/46
			Q 4E351
H 0 1 G	4/38		T 5E082
H 0 5 K	1/02		N 5E338
	1/16	H 0 1 G	D 5E346
			A

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L

(全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2001-206096 (P2001-206096)

(71) 出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(22) 出願日 平成13年7月6日 (2001. 7. 6)

(72) 発明者 佐々木 晋哉

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72) 発明者 富永 弘幸

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(74) 代理人 100087767

弁理士 西川 恵清 (外1名)

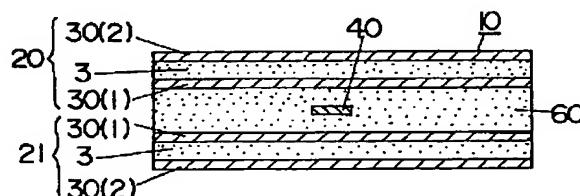
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】プリント配線板

(57) 【要約】

【課題】 幅広い周波数範囲のノイズ成分を抑制することができる、コンデンサ積層体を備えたプリント配線板を提供する。

【解決手段】 誘電体3の両側に設けられた導電層30をそれぞれ電源層1及び接地層2にしたコンデンサ積層体20, 21をプリント配線板10に複数備える。複数のコンデンサ積層体20, 21から選ばれる2つのコンデンサ積層体20, 21の電気容量が互いに異なる。



1…電源層  
2…接地層  
3…誘電体  
10…プリント配線板  
20…コンデンサ積層体  
21…コンデンサ積層体  
30…導電層  
40…信号層

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 誘電体の両側に設けられた導電層をそれぞれ電源層及び接地層としたコンデンサ積層体を複数備えると共に、複数のコンデンサ積層体の電気容量がそれぞれ異なることを特徴とするプリント配線板。

【請求項2】 複数のコンデンサ積層体から選ばれる2つのコンデンサ積層体の間に信号層を介在させて成ることを特徴とする請求項1に記載のプリント配線板。

【請求項3】 複数のコンデンサ積層体から選ばれる2つのコンデンサ積層体の電源層又は接地層を共通のものにして成ることを特徴とする請求項1に記載のプリント配線板。

【請求項4】 複数のコンデンサ積層体における誘電体の誘電率がそれぞれ異なることを特徴とする請求項1乃至3に記載のプリント配線板。

【請求項5】 複数のコンデンサ積層体における誘電体の厚さがそれぞれ異なることを特徴とする請求項1乃至4に記載のプリント配線板。

【請求項6】 誘電率が異なる誘電体を少なくとも2層以上積層し、この両側に導電層を設けることによって形成されたコンデンサ積層体を備えると共に、このコンデンサ積層体の両側の導電層をそれぞれ電源層及び接地層として成ることを特徴とするプリント配線板。

【請求項7】 誘電体として、熱硬化性樹脂と、平均粒径が0.01~5μm、誘電率が50~10000である無機充填材とを、厚さが5~40μm、誘電率が5~30である基材に含浸し、この基材を1枚又は複数枚積層することによって、厚さが10μm~1.0mm、表面の平均粗さが1~7μm、誘電率が10~100となるように形成されたものを少なくとも1つ用いて成ることを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載のプリント配線板。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、コンデンサ積層体を備えて形成されるプリント配線板に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 これまで、プリント配線板における電源層と接地層（グラウンド層）との間で生じるノイズを減少させるためには、バイパスコンデンサを形成する方法が採られてきた。すなわちバイパスコンデンサの電気容量によって、上記のノイズ成分を減衰させることができるのである。

【0003】 そして、上記のバイパスコンデンサとしては、従来はプリント配線板の外面に実装されるコンデンサが用いられてきたが、近年はデジタル機器の高速化に伴って、プリント配線板自体に形成されるコンデンサ積層体が用いられるようになってきており、この方法が注目されている。

【0004】 ここで、従来のように、プリント配線板の外面に実装されるコンデンサをバイパスコンデンサとして用いる場合は、コンデンサと電子デバイスとを接続する配線や、コンデンサと電源層及び接地層とを接続するスルーホール等の、導体に流れる電流によってインダクタンスが生じ、ノイズ抑制の効果が減少することが知られている。またコンデンサは、電気容量だけではなく誘電性値も有しているため、コンデンサ自体が電子デバイスの信号信頼性に影響を与えるという傾向があり、しかもこの影響は、伝送速度が高速になるほど大きくなるものである。このように、プリント配線板の外面にコンデンサを実装するのは、信号信頼性に当初望んでいなかつた影響を与えるだけでなく、プリント配線板を複雑にしたり、製造コストを増加させたりするものであるということは、十分理解されている。

【0005】 一方、プリント配線板自体に形成されるコンデンサ積層体をバイパスコンデンサとして用いる場合は、これまでプリント配線板の外面に実装されてきた多くのコンデンサを除くことができるものである。すなわち、このコンデンサ積層体は、誘電体とこの両側を挟む2つの導電層から形成されると共に、この2つの導電層がそれぞれ電源層及び接地層となっている。そして、このようにして形成されたコンデンサ積層体をプリント配線板の内部に1つ又はそれ以上設けると共に、プリント配線板の表面に設けられた個々の電子デバイスを、一对の配線によって、プリント配線板における電源層と接地層に電気的に接続することにより、電子デバイスとプリント配線板の内部に設けたコンデンサ積層体とを接続するようしているものである。

【0006】 つまり、上記のような方法によって、プリント配線板の外面に実装されるコンデンサは、全てではないにしても、ほとんどその必要性が失われ、このようにプリント配線板の外面からコンデンサを除くことにより、他の電子デバイスをより効率よく配置できるようになるのである。また、プリント配線板の内部に電源層と接地層とを有するコンデンサ積層体を設けることによって、配線又はスルーホールの数や長さを減少させ、プリント配線板の製造を容易にしたり、コストを最小にしたりするだけでなく、信号信頼性をも大きく改善することができたのである。

【0007】 ところで、一般にプリント配線板に実装される電子デバイスが、ノイズを発生させる主要因となっていることから、個々の電子デバイスについてノイズ抑制を実現するためには、通常、コンデンサ積層体としては、比較的高い誘電率を有する誘電材料で形成されたものが用いられており、また誘電体の厚さやコンデンサ積層体の面積を適宜変更することによって、ノイズ抑制を保証できる電気容量に調節されている。なお、誘電率といえれば慣用的には比誘電率を意味するものであり、本明細書においても同様とする。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】上述のように、近年においてはデジタル機器の高速化に伴い、プリント配線板自体にコンデンサ積層体を形成する方法が注目されており、このコンデンサ積層体は、主に高い周波数成分を有するノイズ成分を抑制できる電気容量となるように設計されている。

【0009】しかしながら、個々の電子デバイスについては、上記のように高い周波数成分を有するノイズ成分だけではなく、高速と低速の両方の動作でノイズ抑制を保証する必要があり、従来は低速に対するノイズ抑制対策は、今まで主流とされてきた、プリント配線板の外面に配置されるコンデンサによって、行われてきたものである。

【0010】本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、幅広い周波数範囲のノイズ成分を抑制することができる、コンデンサ積層体を備えたプリント配線板を提供することを目的とするものである。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1に係るプリント配線板は、誘電体3の両側に設けられた導電層30をそれぞれ電源層1及び接地層2にしたコンデンサ積層体20、21を複数備えると共に、複数のコンデンサ積層体20、21の電気容量がそれぞれ異なることを特徴とするものである。

【0012】また請求項2の発明は、請求項1において、複数のコンデンサ積層体20、21から選ばれる2つのコンデンサ積層体20、21の間に信号層40を介在させて成ることを特徴とするものである。

【0013】また請求項3の発明は、請求項1において、複数のコンデンサ積層体20、21から選ばれる2つのコンデンサ積層体20、21の電源層1又は接地層2を共通のものにして成ることを特徴とするものである。

【0014】また請求項4の発明は、請求項1乃至3のいずれかにおいて、複数のコンデンサ積層体20、21における誘電体3の誘電率がそれぞれ異なることを特徴とするものである。

【0015】また請求項5の発明は、請求項1乃至4のいずれかにおいて、複数のコンデンサ積層体20、21における誘電体3の厚さがそれぞれ異なることを特徴とするものである。

【0016】また請求項6に係るプリント配線板は、誘電率が異なる誘電体4、5を少なくとも2層以上積層し、この両側に導電層30を設けることによって形成されたコンデンサ積層体22を備えると共に、このコンデンサ積層体22の両側の導電層30をそれぞれ電源層1及び接地層2として成ることを特徴とするものである。

【0017】また請求項7の発明は、請求項1乃至6のいずれかにおいて、誘電体3、4、5として、熱硬化性

樹脂と、平均粒径が0.01~5μm、誘電率が50~1000である無機充填材とを、厚さが5~40μm、誘電率が5~30である基材に含浸し、この基材を1枚又は複数枚積層することによって、厚さが10μm~1.0mm、表面の平均粗さが1~7μm、誘電率が10~100となるように形成されたものを少なくとも1つ用いて成ることを特徴とするものである。

## 【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を説明する。

【0019】図1は、請求項1の発明におけるプリント配線板10の実施の形態の一例を示すものであり、このプリント配線板10には、誘電体3の両側に設けられた導電層30をそれぞれ電源層1及び接地層2にしたコンデンサ積層体20、21が2つ設けられている。ここで、誘電体3の両側に設けられる導電層30は、いずれが電源層1又は接地層2であってもよい。そしてこのように、図1に示すプリント配線板10にあっては、コンデンサ積層体20、21は2つ設けられているが、複数であれば特に限定されるものではない。また図1に示すプリント配線板10にあっては、2つのコンデンサ積層体20、21は、熱硬化性樹脂等からなる絶縁層60を挟み込むようにして、それぞれプリント配線板10の外側に設けられているが、コンデンサ積層体20、21は、プリント配線板10の内部に設けることもできる。上記の絶縁層60を形成するにあたっては、特に制限されるものではなく、例えば、公知のプリプレグを積層し加熱加圧成形することによって行うことができ、一方、コンデンサ積層体20、21は、以下に示すような基材、熱硬化性樹脂、無機充填材を用いて製造することができる。

【0020】すなわち基材としては、厚さが5~40μm、誘電率が5~30のものが好ましいが、特に制限されるものではなく、例えば、ガラスクロス、ガラスマット、ガラスペーパー等のガラス基材や、リンター紙、クラフト紙等の紙基材を用いることができる。基材の厚さが5μm未満であると、取扱いが困難となるおそれがあり、逆に40μmを超えると、薄型化が困難となり、製造されるコンデンサ積層体20、21の電気容量が小さくなるおそれがある。また誘電率が5~30の範囲において、より高い誘電率を有する基材を用いると、熱硬化性樹脂に添加する無機充填材の量を低減することが可能となり、熱硬化性樹脂本来の特性を損なうことなくコンデンサ積層体20、21を製造することができるものである。しかし基材の誘電率が30を超えると、基材に高誘電率の無機充填材を混入又は付着させておく必要が生じ、基材が非常に脆くなり取扱い性が困難となるおそれがあり、逆に基材の誘電率が5未満であると、熱硬化性樹脂に添加する無機充填材の量を増加させる必要が生じ、熱硬化性樹脂本来の特性を損なうおそれがある。

【0021】また熱硬化性樹脂としては、特に制限されるものではなく、例えば、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、ポリフェニレンオキサイド樹脂（PPO樹脂）、ポリフェニレンエーテル樹脂、ビスマレイミド・トリアジン樹脂（BT樹脂）、ポリブタジエン樹脂等を用いることができ、これらのうちの1種を単独で用いたり、2種以上を混合して用いたりすることができる。好ましい熱硬化性樹脂としては、臭素化ビスフェノールA型エポキシ樹脂やクレゾールノボラック型エポキシ樹脂等のエポキシ樹脂であり、このようなエポキシ樹脂を用いると、無機充填材が添加されることによって、誘電率や電気容量を一層高めることができると共に、他の熱硬化性樹脂を用いた場合よりも密着性の良好なコンデンサ積層体20, 21を製造することができるものである。

【0022】また無機充填材としては、特に制限されるものではないが、例えば、チタン酸ジルコン酸バリウム系セラミック、二酸化チタン系セラミック、チタン酸バリウム系セラミック、チタン酸鉛系セラミック、チタン酸ストロンチウム系セラミック、チタン酸カルシウム系セラミック、チタン酸ビスマス系セラミック、チタン酸マグネシウム系セラミック、ジルコン酸系セラミックを用いるのが好ましく、これらのうちの1種を単独で用いたり、2種以上を混合して用いたりすることができる。

【0023】また無機充填材としては、誘電率が2.2～3.9や4.4～4.7であるような公知のものを用いることができるが、特に平均粒径が0.01～5μm、誘電率が50～10000であるものを用いるのが好ましい。このような無機充填材を用いると、他の無機充填材を用いた場合よりも高誘電率や高電気容量のコンデンサ積層体20, 21を製造することができるものである。なお、無機充填材の平均粒径が0.01μm未満であると、無機充填材を熱硬化性樹脂と混合しワニスを調製する際に、ワニスの粘度が増加し基材へのワニスの含浸が妨げられると共に、ワニスを含浸した基材を積層成形する際に、ワニスの溶融粘度が増加し成形性が悪くなるおそれがあり、逆に平均粒径が5μmを超えると、コンデンサ積層体20, 21の薄型化が困難となるおそれがある。また誘電率が50～10000の範囲において、より高い誘電率を有する無機充填材を用いると、添加する無機充填材の総量を低減することができ、熱硬化性樹脂本来の特性を損なうことなくコンデンサ積層体20, 21を製造することができるものである。しかし、無機充填材の誘電率が10000を超えると、誘電率の温度による変化が大きくなり、誘電体材料として好ましくなく、逆に誘電率が50未満であると、無機充填材の添加量を多くする必要があり、熱硬化性樹脂本来の特性を損なうおそれがある。

【0024】そして、上記の熱硬化性樹脂に無機充填材を添加すると共に、ジシアソジアミド等の硬化剤やトリアリルイソシアヌレート等の架橋性モノマーを添加する

ことによって熱硬化性樹脂組成物を調製することができる。このとき熱硬化性樹脂に添加した無機充填材の全量に対して、カップリング剤を0.5～3.0質量%添加しておくのが好ましく、これによって無機充填材が熱硬化性樹脂中に分散し易くなるものである。なお、カップリング剤の添加量が0.5質量%未満であると、無機充填材の分散性を高めることができないおそれがあり、逆に添加量が3.0質量%を超えると、製造されるコンデンサ積層体20, 21やこれを加工して得られるプリント配線板10の電気特性が劣化するおそれがあるものである。またカップリング剤としては、制限されるものではないが、特にエポキシシラン、アミノシラン、メルカプトシランを用いるのが好ましく、これらのうちの1種を単独で用いたり、2種以上を混合して用いたりすることができ、これによって無機充填材を一層分散し易くすることができるものである。

【0025】また上記の熱硬化性樹脂組成物には、必要に応じて2-エチル-4-メチルイミダゾール等の硬化促進剤やジクミルパーオキサイド等の重合開始剤を添加することができる。

【0026】上記のようにして調製した熱硬化性樹脂組成物を溶剤に溶解して希釈することによって、ワニスを調製することができる。ここで、溶剤としては特に制限されるものではなく、例えば、メチルエチルケトン、メチルセロソロブ、N,N-ジメチルホルムアミド、N-メチルピロリドン、トルエン等を用いることができ、これらのうちの1種を単独で用いたり、2種以上を混合して用いたりすることができる。そしてこのワニスを前述した基材に含浸し、乾燥機中で120～160℃程度の温度で2～10分間程度乾燥することによって、熱硬化性樹脂を半硬化状態（B-ステージ）にしたプリプレグを作製することができる。

【0027】次に、上記のようにして作製したプリプレグを所要枚数重ねると共に、この片側若しくは両側に金属箔を重ね、これを170～220℃、2～5MPa、50～90分の条件で加熱加圧して積層成形することによって、プリント配線板10に加工するためのコンデンサ積層体20, 21を製造することができる。なお、このコンデンサ積層体20, 21にあって、プリプレグは複数枚積層せずに1枚のみでも良い。金属箔としては、特に制限されるものではなく、例えば、銅箔、銀箔、アルミニウム箔、ステンレス箔等を用いることができる。好ましくはこのような金属箔において、プリプレグに重ねる側の表面を前述したカップリング剤を用いて処理しておくものであり、これによって金属箔とプリプレグとの密着性を高めることができるものである。

【0028】ここで、上記のようにして製造されるコンデンサ積層体20, 21にあって、1枚又は複数枚のプリプレグを積層することによって、誘電体3である絶縁層が形成されており、この絶縁層を以下では特に断ら

い限り誘電体3という。一方、金属箔によって導電層30が形成されているものである。なお、この導電層30は誘電体3の表面にめっき処理等を施すことによって形成しても良い。そして、上記のコンデンサ積層体20, 21の誘電率すなわち誘電体3の誘電率は10~100、また、単位面積当たりの電気容量は0.155~3.10nF/cm<sup>2</sup>であることが好ましい。コンデンサ積層体20, 21の誘電率が10未満であると、高誘電率を有し、かつ高電気容量を有するコンデンサ積層体20, 21を得ることができないおそれがあり、逆に誘電率が100を超えると、熱硬化性樹脂に添加する無機充填材の量を増加しなければならなくなり、熱硬化性樹脂本来の特性を損なうおそれがある。また、コンデンサ積層体20, 21の単位面積当たりの電気容量が0.155nF/cm<sup>2</sup>未満であると、電気容量が小さく、従来材料とあまり変わらない電気容量となるおそれがあり、逆に3.10nF/cm<sup>2</sup>を超えると、樹脂中の無機充填材の量を増加させ、誘電体3の厚みを薄くする必要が生じ、脆くなつて取扱い性に劣るものとなるおそれがある。

【0029】また、上記のコンデンサ積層体20, 21における誘電体3の厚さは10μm~1.0mmであるのが好ましく、より好ましくは10~60μmである。特に誘電体3の厚さが10~60μmである場合は、上記のような、単位面積当たりの電気容量が0.155~3.10nF/cm<sup>2</sup>であるコンデンサ積層体20, 21を得るのが容易となり、従ってこのコンデンサ積層体20, 21を備えたプリント配線板10を実現することができる。一方、誘電体3の厚さが60μmより厚く、1.0mm以下である場合は、コンデンサ積層体20, 21において、従来材料と同等以上の単位面積当たりの電気容量条件を満たしながら、誘電体3の厚さを厚くすることができる。このため、誘電体3を挟んでいる導電層30間の短絡が生じにくくなるだけでなく、コンデンサ積層体20, 21の製造が容易になり、生産効率を高めることができるものである。しかも、導電層30間の印加電圧による絶縁破壊も生じにくくなり、これによって、4層又は6層構造のように、あまり多層化されていない廉価なプリント配線板10を製造するにあたって、配線パターンを太くする必要がなくなるものである。

【0030】なお、誘電体3の厚さが60μm以下であると、誘電体3の厚さを厚くするメリットが少なくなるおそれがあり、逆に誘電体3の厚さが60μmを超えると、コンデンサ積層体20, 21の電気容量が低下するおそれがあるが、この点については、必要とするプリント配線板10の特性に応じて、誘電体3の厚さを10~60μmにしたり、あるいは60μmより厚く1.0mm以下となるようにしたりすることができるものである。そして、いずれの場合であっても、誘電率が10未満であるような従来材料を用いて製造されるコンデンサ

積層体20, 21と同じ電気容量を得ようとする際にには、本発明においては、誘電体3の厚さをより厚くすることができ、また面積を広狭にする自由度が高まり、プリント配線板10の設計をより容易に行うことができるものである。しかし、誘電体3の厚さが10μm未満であると、コンデンサ積層体20, 21の取扱いが困難となるおそれがあつて好ましくなく、逆に誘電体3の厚さが1.0mmを超えると、単一層の厚さとして実用性が少くなり、つまり、一般に使用されているプリント配線板10の厚さは1.0mm前後であるので、コンデンサ積層体20, 21がプリント配線板10より厚くなると実用性がなくなるおそれがあつて好ましくない。

【0031】また、上記のコンデンサ積層体20, 21における誘電体3は、表面の平均粗さが1~7μmとなるように形成されているのが好ましい。この表面の平均粗さが1μm未満であると、導電層30との密着性が低下するおそれがあり、逆に表面の平均粗さが7μmを超えると、絶縁性が低下するおそれがある。

【0032】また、上記のコンデンサ積層体20, 21における誘電体3において、誘電体3の全体積に対して基材の体積分率は10~25体積%、無機充填材の体積分率は25~50体積%であることが好ましい。基材の体積分率が10体積%未満であると、コンデンサ積層体20, 21が脆くなり、取扱いが困難となるおそれがあり、逆に25体積%を超えると、コンデンサ積層体20, 21の誘電率が低下するおそれがある。また無機充填材の体積分率が25体積%未満であると、誘電率の低下を招くおそれがあり、逆に50体積%を超えると、樹脂特性の劣化を招くおそれがある。

【0033】上記のようにして得られたコンデンサ積層体20, 21は、絶縁層が有機基板で形成されているので、セラミック基板よりも加工性に優れているものであり、しかも基材や無機充填材として所定のものを用いて誘電体3が形成されているので、誘電率及び電気容量のいずれもが高くなるものである。

【0034】そして、請求項1に係るプリント配線板10を製造するにあたっては、上記のようにして製造したコンデンサ積層体20, 21を内層材や外層材として複数使用し、従来と同様の方法によって行うことができる。ただし、請求項1の発明においては複数のコンデンサ積層体20, 21の電気容量は、それぞれ異なるようにしている。また、プリント配線板10において複数のコンデンサ積層体20, 21のうち、少なくとも1つのコンデンサ積層体20(21)における誘電体3が、上述したような基材、熱硬化性樹脂、無機充填材を用いて形成されていることが好ましい。

【0035】一般的にマイクロファラデーで表される電気容量Cは、誘電体の絶対誘電率をε、コンデンサ積層体の面積をA、誘電体の厚さをtとすると、 $C = \epsilon A / t \dots (1)$ で近似的に計算することができる。この式

(1) によれば、コンデンサ積層体の面積A、誘電体の絶対誘電率 $\epsilon$ 、誘電体の厚さ $t$ を変化させることによって、電気容量Cを調節できることが分かる。なお、上記の絶対誘電率 $\epsilon$ は、真空の誘電率を $\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12}$  (F/m)、誘電体の比誘電率を $\epsilon_r$ とすると、 $\epsilon = \epsilon_0 \times \epsilon_r$ と表されるため、実際には比誘電率 $\epsilon_r$ すなわち誘電率を変化させることによって、電気容量Cを調節することができるものである。

【0036】そこで、複数のコンデンサ積層体20, 21の電気容量をそれぞれ異ならせるにあたっては、各コンデンサ積層体20, 21における誘電体3の誘電率をそれぞれ異ならせることによって行うことができる。すなわち複数のコンデンサ積層体20, 21について、例えばプリント配線板設計上の理由等により、コンデンサ積層体20, 21の面積及び誘電体3の厚さを同一にする必要があれば、誘電率が大きく異なる誘電体3を使用することによって、電気容量が大きく異なるコンデンサ積層体20, 21を実現することができ、従ってこれらのコンデンサ積層体20, 21を備えたプリント配線板10を製造することができるものである。

【0037】また、複数のコンデンサ積層体20, 21の電気容量をそれぞれ異ならせるにあたっては、各コンデンサ積層体20, 21における誘電体3の厚さをそれぞれ異ならせることによって行うことができる。すなわち複数のコンデンサ積層体20, 21について、例えばプリント配線板設計上の理由等により、コンデンサ積層体20, 21の面積及び誘電体3の誘電率を同一にする必要があれば、厚さが大きく異なる誘電体3を使用することによって、電気容量が大きく異なるコンデンサ積層体20, 21を実現することができ、従ってこれらのコンデンサ積層体20, 21を備えたプリント配線板10を製造することができるものである。

【0038】そして、通常、コンデンサ積層体は、その電気容量の高低によって、図4の11, 12, 13で示すようなV字型のインピーダンス特性を有しており、またこのようなコンデンサ積層体をプリント配線板においてバイパスコンデンサとして用いると、上記のようなインピーダンス特性に応じて、インピーダンスがある閾値以下の周波数範囲におけるノイズ成分を抑制することができるものである。

【0039】請求項1の発明においては、例えば、3つのコンデンサ積層体を使用する場合は、電気容量が大きく異なる、図4の11, 12, 13で示すようなV字型のインピーダンス特性を有するものをバイパスコンデンサとして使用するのであり、このように3つのコンデンサ積層体の電気容量をそれぞれ異ならせておくと、プリント配線板における3つのコンデンサ積層体は、全体として、図4の14で示すようなインピーダンス特性を有するようになり、つまり、インピーダンスが低くなる周波数範囲が広がり、高速と低速の両方の動作で必要な幅

広い周波数成分のノイズ抑制を実現することができるものである。この効果は、電気容量がそれぞれ異なる2つ又は4つ以上のコンデンサ積層体をプリント配線板においてバイパスコンデンサとして使用する場合にも得られるものである。なお、コンデンサ積層体の電気容量を調節するにあたっては、コンデンサ積層体の面積は、プリント配線板の面積を最大限として、広げたり狭めたりすることができるものである。

【0040】また請求項2の発明は、請求項1に係るプリント配線板10において、複数のコンデンサ積層体20, 21から選ばれる2つのコンデンサ積層体20, 21の間に、信号の伝達をする信号線の配線パターンがある信号層40を介在させておくものであり、これによって高速と低速の両方の動作で必要なノイズ抑制の効果を一層高ぐ得ることができるものである。具体的には、例えば上述したような図1に示すプリント配線板10にあっては、2つのコンデンサ積層体20, 21の間にある、熱硬化性樹脂等からなる絶縁層60の内部に信号層40が設けられている。そして、一方のコンデンサ積層体20は、高速の動作で必要なノイズ成分を除去することができるよう電気容量が設定されており、他方のコンデンサ積層体21は、低速の動作で必要なノイズ成分を除去することができるよう電気容量が設定されている。もちろん、いずれのコンデンサ積層体20, 21が高速又は低速の動作におけるノイズ除去用であってもよい。絶縁層60を介して信号層40を挟んでいる2つのコンデンサ積層体20, 21の電気容量の差が大きければ、より好ましく、このように電気容量が大きく異なる2つのコンデンサ積層体20, 21をそれぞれ信号層40にスルーホール(図示省略)等で接続しバイパスコンデンサとして用いることによって、高速と低速の両方の動作で必要なノイズ抑制の効果を一層高く得ることができるものである。

【0041】また請求項3の発明は、請求項1に係るプリント配線板10において、複数のコンデンサ積層体20, 21から選ばれる2つのコンデンサ積層体20, 21の電源層1又は接地層2を共通のものにするものであり、これによって高速と低速の両方の動作で必要なノイズ抑制の効果を一層高く得ることができると共に、共用する電源層1又は接地層2の分だけプリント配線板における層の数を減少させることができ、プリント配線板の加工ステップを簡易化することができるものである。しかも、層の数を減少させることによって、プリント配線板の小型化・薄型化を容易に達成することができるものである。具体的には、例えば図2に示すプリント配線板10にあっては、一方のコンデンサ積層体20の片側の導電層30と他方のコンデンサ積層体21の片側の導電層30とを共通のものにしている。そして、一方のコンデンサ積層体20の電気容量と他方のコンデンサ積層体21の電気容量とを異ならせておき、つまり、一方のコ

ンデンサ積層体20には高速の動作で必要なノイズ抑制を実現できる電気容量を、他方のコンデンサ積層体21には低速の動作で必要なノイズ抑制を実現できる電気容量を持たせておく。このとき、図2に示すプリント配線板10にあっては、両コンデンサ積層体20, 21が共用する導電層30は電源層1にしているが、接地層2にしてもよい。そして、上記のコンデンサ積層体20, 21とプリント配線板10の表面に実装された電子デバイス6とを電気的に接続するにあたっては、一对のスルーホール50, 51を使用し、一方のスルーホール51によって両コンデンサ積層体20, 21が共用する電源層1と電子デバイス6とを接続し、他方のスルーホール50によって各コンデンサ積層体20, 21の接地層2と電子デバイス6とを接続することによって、行うことができる。このように、両コンデンサ積層体20, 21をバイパスコンデンサとして用いることによって、高速と低速の両方の動作で必要なノイズ抑制の効果を一層高く得ることができるものである。なお、図2に示すプリント配線板10にあっては、導電層30を共通のものにするコンデンサ積層体20, 21は1組であるが、複数組であってもよい。また、電子デバイス6としては、特に制限されるものではなく、例えば、集積回路やトランジスタ等の能動デバイスや、コンデンサ、抵抗器のような受動デバイスを使用することができ、これらの電子デバイス6は、プリント配線板10の片側だけではなく、両側にも配置することができる。

【0042】また、請求項3の発明の実施の形態の他例として、以下のようなプリント配線板10を製造することもできる。すなわち、このプリント配線板10は図2に示すものと基本的には同様であるが、コンデンサ積層体20における誘電体3は、上述したような基材、熱硬化性樹脂、無機充填材を用いることによって高誘電率を有するように形成されており、一方、コンデンサ積層体21における誘電体3は、上述したような基材、熱硬化性樹脂、無機充填材のうち、無機充填材としては誘電率4.4～4.7のものを用いることによって低誘電率を有するように形成されている。つまり、コンデンサ積層体20の誘電体3によって高誘電率層が形成されており、またコンデンサ積層体21の誘電体3によって低誘電率層が形成されているものである。

【0043】ここで、上記の低誘電率層を形成するための熱硬化性樹脂組成物としては、エポキシ樹脂、ポリフェニレンオキサイド樹脂（PPO樹脂）あるいは少なくともポリフェニレンオキサイド（PPO樹脂）を含有する樹脂、ポリイミド樹脂、ポリフェニレンエーテル樹脂、ビスマレイミド・トリアジン樹脂（BT樹脂）、ポリブタジエン樹脂、フッ素樹脂等から選ばれるものを樹脂成分とし、ジシアンジアミド等の硬化剤やトリアリルイソシアヌレート等の架橋性モノマーを添加することによって調製されたものを用いることができる。なお、高

誘電率層と低誘電率層とは、いずれもエポキシ樹脂を用いて形成することができるが、この場合は無機充填材の添加の有無やその配合量を調整することで、高誘電率層と低誘電率層との誘電率の差を調節することができるものである。

【0044】上記のようにして得られたプリント配線板10は、高誘電率層と低誘電率層とが多層化された構造を有し、この構造において高誘電率層を挟持するように導電層30を形成することによって、バイパスコンデンサーが形成されているものである。従って、低誘電率層によって高速信号伝達に対応することができると共に、高誘電率層で形成されるバイパスコンデンサーによって高速信号伝達に伴うノイズを除去することができ、安定した電源電圧供給ができるものである。

【0045】図3は、請求項6の発明におけるプリント配線板10の実施の形態の一例を示すものであり、このプリント配線板10には、コンデンサ積層体22が1つ設けられている。そして、このコンデンサ積層体22は、誘電率が異なる誘電体4, 5を2層積層すると共にこの両側に導電層30を設けることによって形成されており、両側の導電層30はそれぞれ電源層1及び接地層2としている。ここで、上記のコンデンサ積層体22において、一方の誘電体4には高速の動作で必要なノイズ抑制を実現できる誘電率を、他方の誘電体5には低速の動作で必要なノイズ抑制を実現できる誘電率を持たせている。なお、図3に示すプリント配線板10にあっては、コンデンサ積層体22は1つ設けられているが、複数設けることもでき、またコンデンサ積層体22における誘電体4, 5は、誘電率が異なるものを3層以上積層することもでき、さらにコンデンサ積層体22の面積は、プリント配線板10の面積を最大限として、広げたり狭めたりすることもできる。

【0046】上記のようなコンデンサ積層体22を製造するにあたっては、上述した基材、熱硬化性樹脂、無機充填材を用いて行うことができるが、ここでは、基材の厚さやその誘電率、熱硬化性樹脂の種類、無機充填材の平均粒径やその誘電率等を適宜変更することによって、少なくとも2種以上のプリプレグを作製し、これらのプリプレグを積層することによって、誘電率が異なる誘電体4, 5を少なくとも2層以上積層したものを得ることができる。つまり、誘電率が異なる誘電体4, 5を形成するにあたっては、誘電率が異なるプリプレグを作製することによって行うことができるものである。

【0047】そして、請求項6に係るプリント配線板10を製造するにあたっては、上記のコンデンサ積層体22を内層材や外層材として1つ又は複数使用し、従来と同様の方法によって行うことができる。図3に示すプリント配線板10にあっては、熱硬化性樹脂等からなる絶縁層60によって1つのコンデンサ積層体22の両側が挟み込まれている。また、このコンデンサ積層体22と

プリント配線板10の表面に実装された電子デバイス6とを電気的に接続するにあたっては、一对のスルーホール50、51を使用し、一方のスルーホール51によって電源層1と電子デバイス6とを接続し、他方のスルーホール50によって接地層2と電子デバイス6とを接続することによって、行うことができる。このようにして上記のコンデンサ積層体22をバイパスコンデンサとして用いることができるのであるが、請求項6の発明では特に、コンデンサ積層体22における誘電体4、5を、\*

・臭素化ビスフェノールA型エポキシ樹脂 (エポキシ当量500、東都化成社製「YDB-500」)	88質量部
・クレゾールノボラック型エポキシ樹脂 (エポキシ当量220、東都化成社製「YDCN-701」)	9.7質量部
・ジシアソニアミド	2.3質量部
・2-エチル-4-メチルイミダゾール	0.097質量部
・エポキシシラン (日本ユニカ社製「A-187」)	3質量部
・チタン酸バリウム(平均粒径: 1.2 $\mu\text{m}$ 、誘電率: 5000)	300質量部

上記の各成分を配合して得られたエポキシ樹脂組成物にメチルセロソルブを50質量%、N,N-ジメチルホルムアミドを50質量%含有する溶剤を加えて、樹脂濃度80質量%のワニスを調製した。

【0050】次に、基材としてガラスクロス(厚さ: 30  $\mu\text{m}$ 、誘電率: 5.8)を用い、これに上記のワニスの含浸を行った。含浸後の乾燥は160°C、4分間行った。樹脂付着量は84質量%であった。一方、厚さ35  $\mu\text{m}$ の両面粗化銅箔のS面(シャイニ一面、光沢面)をカップリング剤(エポキシシラン)を用いて処理し、この面の側を上記のようにして得られたプリプレグ1枚の両面に対向して重ね、これを170°C、3 MPa、120分間の条件で加熱・加圧成形することによってコンデンサ積層体20を得た。

【0051】さらに、このコンデンサ積層体20の一方の面に誘電率4.4~4.7を有する熱硬化性樹脂組成物を含浸させた1枚のプリプレグを重ねると共に、この外側の面に銅箔を配して加熱加圧成形を行うことによって、導電層を共通のものにするコンデンサ積層体20、21を得た。

【0052】そして、このコンデンサ積層体20、21を内層基材とし、一方の面に誘電率4.4~4.7を有する熱硬化性樹脂組成物を含浸させた1枚のプリプレグを、他方の面に誘電率2.2~3.9を有する熱硬化性樹脂組成物を含浸させた1枚のプリプレグを積層すると共に、両側の面に外層基材となる銅箔(図示省略)を配して加熱加圧成形を行った。その後、スルーホール50、51を形成することによって内層基材と外層基材との導通を取り、さらに外層基材の表面にICチップを搭載することによって、図2に示すような多層のプリント配線板10を製造した。

【0053】(実施例2)カップリング剤として、アミ

\*誘電率の異なる誘電材料を2種以上用いて複層構成としたことにより、1つのコンデンサ積層体22で高速と低速の両方の動作で必要なノイズ抑制の効果を得ることができるものである。

【0048】

【実施例】以下、本発明を実施例によって具体的に説明する。

【0049】(実施例1)熱硬化性樹脂組成物の各成分及びその配合量は以下に示す通りである。

・臭素化ビスフェノールA型エポキシ樹脂 (エポキシ当量500、東都化成社製「YDB-500」)	88質量部
・クレゾールノボラック型エポキシ樹脂 (エポキシ当量220、東都化成社製「YDCN-701」)	9.7質量部
・ジシアソニアミド	2.3質量部
・2-エチル-4-メチルイミダゾール	0.097質量部
・エポキシシラン (日本ユニカ社製「A-187」)	3質量部
・チタン酸バリウム(平均粒径: 1.2 $\mu\text{m}$ 、誘電率: 5000)	300質量部
ノシラン(日本ユニカ社製「A-1100」)を3質量部用いた以外は、実施例1と同様にしてプリント配線板10を得た。	20
【0054】(実施例3)カップリング剤として、メルカプトシラン(信越化学工業社製「KBM803」)を3質量部用いた以外は、実施例1と同様にしてプリント配線板10を得た。	
【0055】(実施例4)カップリング剤として、エポキシシランを4.5質量部、無機充填材として、チタン酸バリウムを450質量部用いた以外は、実施例1と同様にしてプリント配線板10を得た。	30
【0056】(実施例5)カップリング剤を添加せず、カップリング剤によって処理していない銅箔を用いた以外は、実施例1と同様にしてワニスを得た。	
【0057】(実施例6)カップリング剤によって処理していない銅箔を用いた以外は、実施例1と同様にしてプリント配線板10を得た。	
【0058】(実施例7)カップリング剤として、エポキシシランを9質量部、無機充填材として、チタン酸バリウムを900質量部用いた以外は、実施例1と同様にしてワニスを得た。	
【0059】(実施例8)カップリング剤及び無機充填材を用いず、カップリング剤によって処理していない銅箔を用いた以外は、実施例1と同様にしてプリント配線板10を得た。	40
【0060】そして、上記の実施例1~8について、ワニス保存性を調べた。ワニス保存性は、ワニス 50 $\text{cm}^2$ をサンプル瓶に取り、これを25°Cで4日間放置し、ワニス底部にハードケーキが形成されたものを「有り」、ハードケーキが形成されなかつたものを「無し」として評価した。ここで、ワニス保存性はハードケーキが形成されなかつたもの、つまり「無し」が好ましい。	50

さらにIPC-TM-650に基づいて、プリント配線板10におけるコンデンサ積層体22の誘電率、電気容量、ピール強度を測定した。これらの結果を表1及び表\*

\*2に示す。

【0061】

【表1】

項目	単位	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4
基材名	—	106	106	106	106
基材の厚さ	μm	30	30	30	30
基材の誘電率	—	5.8	5.8	5.8	5.8
無機充填材の平均粒径	μm	1.2	1.2	1.2	1.2
無機充填材の誘電率	1MHz	5000	5000	5000	5000
熱硬化性樹脂の種類	—	エポキシ樹脂	エポキシ樹脂	エポキシ樹脂	エポキシ樹脂
無機充填材の種類	—	BaTiO <sub>3</sub>	BaTiO <sub>3</sub>	BaTiO <sub>3</sub>	BaTiO <sub>3</sub>
熱硬化性樹脂の量	質量部	100	100	100	100
無機充填材の量	質量部	300	300	300	450
カップリング剤の種類	—	エポキシシラン	アミノシラン	メルカプトシラン	エポキシシラン
カップリング剤の量	質量部	3	3	3	4.5
誘電体中の熱硬化性樹脂	体積%	47	47	47	40
誘電体中の無機充填材	体積%	33	33	33	41
誘電体中の基材	体積%	20	20	20	19
銅箔のカップリング剤処理	—	有り	有り	有り	有り
誘電体の表面平均粗さ	μm	3	3	3	3
誘電体の厚さ	μm	50	50	50	50
誘電体の誘電率	—	14.6	14.6	14.6	20.9
電気容量	nF/cm <sup>2</sup>	0.259	0.259	0.259	0.361
ピール強度	N/cm	10.4	10.4	11.0	9.0
ワニス保存性(ハードケーキ)	—	無し	無し	無し	無し

【0062】

※※【表2】

項目	単位	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8
基材名	—	106	106	106	106
基材の厚さ	μm	30	30	30	30
基材の誘電率	—	5.8	5.8	5.8	5.8
無機充填材の平均粒径	μm	1.2	1.2	1.2	無し
無機充填材の誘電率	1MHz	5000	5000	5000	—
熱硬化性樹脂の種類	—	エポキシ樹脂	エポキシ樹脂	エポキシ樹脂	エポキシ樹脂
無機充填材の種類	—	BaTiO <sub>3</sub>	BaTiO <sub>3</sub>	BaTiO <sub>3</sub>	無し
熱硬化性樹脂の量	質量部	100	100	100	100
無機充填材の量	質量部	300	300	900	—
カップリング剤の種類	—	無し	エポキシシラン	エポキシシラン	—
カップリング剤の量	質量部	—	3	9	—
誘電体中の熱硬化性樹脂	体積%	47	47	27	81
誘電体中の無機充填材	体積%	33	33	56	0
誘電体中の基材	体積%	20	20	16	19
銅箔のカップリング剤処理	—	無し	無し	有り	無し
誘電体の表面平均粗さ	μm	3	3	3	3
誘電体の厚さ	μm	50	50	60	50
誘電体の誘電率	—	14.6	14.6	40	4.5
電気容量	nF/cm <sup>2</sup>	0.259	0.259	0.57	0.080
ピール強度	N/cm	7.0	8.5	2.0	13.7
ワニス保存性(ハードケーキ)	—	有り	無し	有り	無し

【0063】表1及び表2にみられるように、実施例1～7のものは高誘電率及び高電気容量であり、しかも実施例1～4と実施例5、6とを比較すると、銅箔をカップリング剤によって処理することにより、ピール強度が向上することが確認される。

【0064】他方、実施例8のものは、ピール強度は良好であるものの、誘電率及び電気容量のいずれもが実施例1～7のものより小さいことが確認される。

【0065】

【発明の効果】上記のように本発明の請求項1に係るプリント配線板は、誘電体の両側に設けられた導電層をそれぞれ電源層及び接地層にしたコンデンサ積層体を複数備えると共に、複数のコンデンサ積層体の電気容量がそれぞれ異なるので、幅広い周波数範囲においてインピーダンスを低く得ることができ、高速と低速の両方の動作50で必要な幅広い周波数成分のノイズ抑制を実現すること

ができるものである。

【0066】また請求項2の発明は、複数のコンデンサ積層体から選ばれる2つのコンデンサ積層体の間に信号層を介在させてるので、高速と低速の両方の動作で必要なノイズ抑制の効果を一層高く得ることができるものである。

【0067】また請求項3の発明は、複数のコンデンサ積層体から選ばれる2つのコンデンサ積層体の電源層又は接地層を共通のものにしているので、高速と低速の両方の動作で必要なノイズ抑制の効果を一層高く得ることができると共に、プリント配線板における層の数を減少させることができ、プリント配線板の加工ステップを簡易化することができるものである。

【0068】また請求項4の発明は、複数のコンデンサ積層体における誘電体の誘電率がそれぞれ異なるので、特にコンデンサ積層体の面積や誘電体の厚さが同一である場合は、電気容量が大きく異なるコンデンサ積層体を実現することができると共に、これらのコンデンサ積層体を備えたプリント配線板を製造することができるものである。

【0069】また請求項5の発明は、複数のコンデンサ積層体における誘電体の厚さがそれぞれ異なるので、特にコンデンサ積層体の面積や誘電体の誘電率が同一である場合は、電気容量が大きく異なるコンデンサ積層体を実現することができると共に、これらのコンデンサ積層体を備えたプリント配線板を製造することができるものである。

【0070】また請求項6に係るプリント配線板は、誘電率が異なる誘電体を少なくとも2層以上積層し、この両側に導電層を設けることによって形成されたコンデンサ積層体を備えると共に、このコンデンサ積層体の両側の導電層をそれぞれ電源層及び接地層としているので、1つのコンデンサ積層体で高速と低速の両方の動作で必

要なノイズ抑制の効果を得ることができるものである。

【0071】また請求項7の発明は、誘電体として、熱硬化性樹脂と、平均粒径が0.01~5μm、誘電率が50~1000である無機充填材とを、厚さが5~40μm、誘電率が5~30である基材に含浸し、この基材を1枚又は複数枚積層することによって、厚さが10μm~1.0mm、表面の平均粗さが1~7μm、誘電率が10~100となるように形成されたものを少なくとも1つ用いているので、セラミック基板よりも加工性に優れていると共に、誘電率及び電気容量をいずれも高く得ができるものである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の一例を示す概略断面図である。

【図2】本発明の実施の形態の他例を示す概略断面図である。

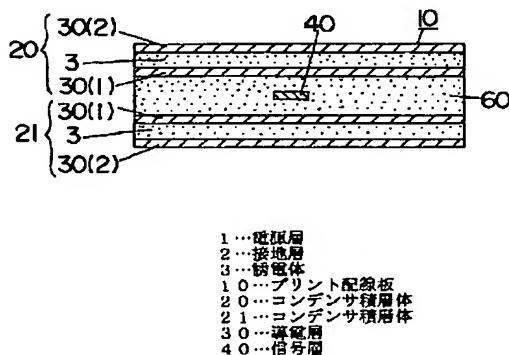
【図3】本発明の実施の形態の他例を示す概略断面図である。

【図4】コンデンサ積層体における周波数とインピーダンスとの関係を示すグラフである。

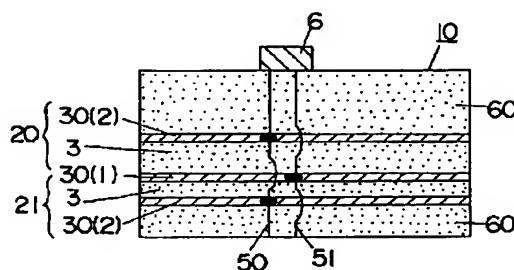
#### 【符号の説明】

1	電源層
2	接地層
3	誘電体
4	誘電体
5	誘電体
6	電子デバイス
20	コンデンサ積層体
21	コンデンサ積層体
30	コンデンサ積層体
30(1)	導電層
30(2)	信号層

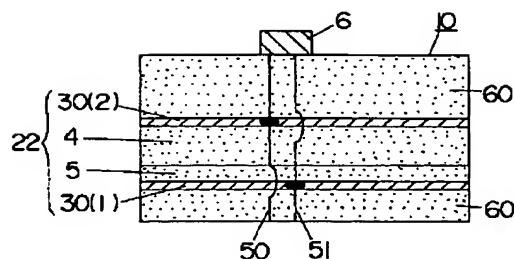
【図1】



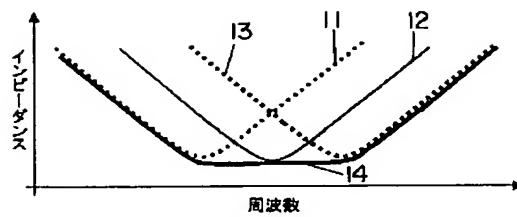
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72) 発明者 松下 幸生  
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株  
式会社内  
(72) 発明者 中芝 徹  
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株  
式会社内

F ターム (参考) 4E351 AA02 AA06 BB01 BB03 BB23  
BB24 BB29 BB35 BB41 BB46  
DD01 DD48 DD51 DD54 GG06  
5E082 AB03 BB02 BC40 CC03 FF14  
FG22 FG34 PP01 PP04 PP09  
5E338 AA02 AA03 AA16 AA18 BB63  
BB75 CC01 CC04 CC06 CD11  
EE13 EE22 EE32  
5E346 AA02 AA12 AA13 AA15 AA23  
AA33 BB02 BB03 BB04 BB07  
BB20 CC02 CC08 CC16 CC21  
CC31 DD02 DD03 DD07 DD31  
EE02 EE06 EE09 EE13 FF01  
FF45 GG28 GG40 HH01 HH22  
HH33

\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The printed wired board characterized by the electric capacity of two or more capacitor layered products differing, respectively while having two or more capacitor layered products which made the conductive layer prepared in the both sides of a dielectric the voltage plane and the ground layer, respectively.

[Claim 2] The printed wired board according to claim 1 characterized by making a signal plane intervene and changing between two capacitor layered products chosen from two or more capacitor layered products.

[Claim 3] The printed wired board according to claim 1 characterized by making common the voltage plane or ground layer of two capacitor layered products chosen from two or more capacitor layered products, and changing.

[Claim 4] The printed wired board according to claim 1 to 3 characterized by the dielectric constants of the dielectric in two or more capacitor layered products differing, respectively.

[Claim 5] The printed wired board according to claim 1 to 4 characterized by the thickness of the dielectric in two or more capacitor layered products differing, respectively.

[Claim 6] The printed wired board which carries out the laminating of the dielectric with which dielectric constants differ more than two-layer at least, and is characterized by changing the conductive layer of the both sides of this capacitor

layered product as a voltage plane and a ground layer, respectively while having the capacitor layered product formed by preparing a conductive layer in these both sides.

[Claim 7] As a dielectric, thermosetting resin and mean particle diameter the inorganic filler 0.01-5 micrometers and whose dielectric constant are 50-10000 It sinks into the base material whose thickness is 5-40 micrometers and whose dielectric constants are 5-30. This base material one sheet or by carrying out two or more sheet laminating The printed wired board according to claim 1 to 6 characterized by thickness changing using at least one thing formed so that the average of roughness height of 10 micrometers - 1.0mm and a front face might be set to 1-7 micrometers and a dielectric constant might be set to 10-100.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

#### DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the printed wired board which is equipped with a capacitor layered product and formed.

[0002]

[Description of the Prior Art] In order to decrease the noise produced between the voltage planes and ground layers (ground plane) in a printed wired board until now, the approach of forming a bypass capacitor has been taken. That is, the above-mentioned noise component can be attenuated with the electric capacity of a bypass capacitor.

[0003] And although the capacitor mounted in the external surface of a printed wired board has been conventionally used as the above-mentioned bypass capacitor, the capacitor layered product formed in the printed wired board itself is used with improvement in the speed of a digital instrument, and this approach attracts attention in recent years.

[0004] Here, when using like before the capacitor mounted in the external surface of a printed wired board as a bypass capacitor, it is known that an inductance will arise and the effectiveness of noise control will decrease according to the current which flows to conductors, such as wiring which connects a capacitor and an electron device, and a through hole which connects a capacitor, a voltage plane, and a ground layer. Moreover, a capacitor has the inclination for the capacitor itself to affect the signal dependability of an electron device since it has not only electric capacity but the dielectric value, and this effect becomes so large that transmission speed becomes a high speed. Thus, he complicates a printed wired board mounting a capacitor in the external surface of a printed wired board not only has effect which signal dependability was not expected at the beginning, but, or it is understood enough that it is the thing to which a manufacturing cost is made to increase.

[0005] On the other hand, when using the capacitor layered product formed in the printed wired board itself as a bypass capacitor, many capacitors mounted in the external surface of a printed wired board so far can be removed. That is, while this capacitor layered product is formed from two conductive layers which sandwich a dielectric and these both sides, these two conductive layers are a voltage plane and a ground layer, respectively. And while preparing the capacitor layered product formed by doing in this way one or more than it in the interior of a

printed wired board, he is trying to connect the capacitor layered product which formed each electron device formed on the surface of the printed wired board in the interior of an electron device and a printed wired board by connecting with the voltage plane and ground layer of a pair electrically. [ in / by wiring / a printed wired board ]

[0006] That is, even if it is not all, the need is almost lost by the above approaches and the capacitor mounted in the external surface of a printed wired board can arrange other electron devices now more efficiently by them by removing a capacitor from the external surface of a printed wired board in this way. Moreover, by preparing the capacitor layered product which has a voltage plane and a ground layer in the interior of a printed wired board, it was able to decrease wiring, or the number and die length of a through hole, and it makes manufacture of a printed wired board easy or not only makes cost into min, but has improved signal dependability greatly.

[0007] By the way, it is adjusted by the electric capacity which can guarantee noise control by what was formed with the dielectric material which usually has a comparatively high dielectric constant as a capacitor layered product being used by that the electron device generally mounted in a printed wired board serves as a key factor which generates a noise, and changing the thickness of a dielectric, and the area of a capacitor layered product suitably from it, in order to realize noise control about each electron device. In addition, if it is called a dielectric constant, specific inductive capacity is meant idiomatically, and suppose that it is the same also in this specification.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] As mentioned above, the approach of forming a capacitor layered product in the printed wired board itself with improvement in the speed of a digital instrument in recent years attracts attention, and this capacitor layered product is designed so that it may become the electric capacity which can control the noise component which has a mainly high frequency component.

[0009] However, it is necessary to guarantee noise control in actuation of both not only the noise component that has a frequency component high as mentioned above but a high speed, and a low speed, and the cure against noise control at a low speed is conventionally performed about each electron device by the capacitor arranged on the external surface of a printed wired board made in use until now.

[0010] This invention is made in view of the above-mentioned point, and it aims at offering the printed wired board equipped with the capacitor layered product which can control the noise component of a broad frequency range.

[0011]

[Means for Solving the Problem] The printed wired board concerning claim 1 of this invention is characterized by the electric capacity of two or more capacitor layered products 20 and 21 differing, respectively while it is equipped with two or more capacitor layered products 20 and 21 which made the conductive layer 30 prepared in the both sides of a dielectric 3 the voltage plane 1 and the ground layer 2, respectively.

[0012] Moreover, invention of claim 2 is characterized by making a signal plane 40 intervene and changing between two capacitor layered products 20 and 21 chosen from two or more capacitor layered products 20 and 21, in claim 1.

[0013] Moreover, invention of claim 3 is characterized by making common the voltage plane 1 or ground layer 2 of two capacitor layered products 20 and 21 chosen from two or more capacitor layered products 20 and 21, and changing in claim 1.

[0014] Moreover, invention of claim 4 is characterized by the dielectric constants of the dielectric 3 in two or more capacitor layered products 20 and 21 differing, respectively in claim 1 thru/or either of 3.

[0015] Moreover, invention of claim 5 is characterized by the thickness of the dielectric 3 in two or more capacitor layered products 20 and 21 differing, respectively in claim 1 thru/or either of 4.

[0016] Moreover, the printed wired board concerning claim 6 carries out the

laminating of the dielectrics 4 and 5 with which dielectric constants differ more than two-layer at least, and it is characterized by changing the conductive layer 30 of the both sides of this capacitor layered product 22 as a voltage plane 1 and a ground layer 2, respectively while it is equipped with the capacitor layered product 22 formed by forming a conductive layer 30 in these both sides.

[0017] Invention of claim 7 is set to claim 1 thru/or either of 6. Moreover, as dielectrics 3, 4, and 5 Thermosetting resin and mean particle diameter sink the inorganic filler 0.01-5 micrometers and whose dielectric constant are 50-10000 into the base material whose thickness is 5-40 micrometers and whose dielectric constants are 5-30. This base material one sheet or by carrying out two or more sheet laminating It is characterized by thickness changing using at least one thing formed so that the average of roughness height of 10 micrometers - 1.0mm and a front face might be set to 1-7 micrometers and a dielectric constant might be set to 10-100.

[0018]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained.

[0019] Drawing 1 shows an example of the gestalt of operation of the printed wired board 10 in invention of claim 1, and two capacitor layered products 20 and 21 which made the conductive layer 30 prepared in the both sides of a dielectric 3 the voltage plane 1 and the ground layer 2, respectively are formed in this printed wired board 10. Here, any of the conductive layer 30 prepared in the both sides of a dielectric 3 may be a voltage plane 1 or a ground layer 2. And if it is in the printed wired board 10 shown in drawing 1 in this way, two capacitor layered products 20 and 21 are formed, but it will not be limited especially if it is plurality. Moreover, if it is in the printed wired board 10 shown in drawing 1 , although two capacitor layered products 20 and 21 are prepared in the outside of a printed wired board 10, respectively as they put the insulating layer 60 which consists of thermosetting resin etc., they can also form the capacitor layered products 20 and 21 in the interior of a printed wired board 10. In forming the above-mentioned

insulating layer 60, it is not restricted especially, and the laminating of the well-known prepreg can be carried out, for example, it can carry out by carrying out heating pressing, and, on the other hand, the capacitor layered products 20 and 21 can be manufactured using a base material as shown below, thermosetting resin, and an inorganic filler.

[0020] That is, as a base material, the thing of 5-30 is not especially restricted for them, although 5-40 micrometers and a dielectric constant are desirable, and thickness can use paper bases, such as glass base materials, such as glass fabrics, a fiberglass mat, and glass paper, and linter paper, kraft paper. When there is a possibility that handling may become difficult for the thickness of a base material to be less than 5 micrometers and it exceeds 40 micrometers conversely, there is a possibility that thin shape-ization may become difficult and the electric capacity of the capacitor layered products 20 and 21 manufactured may become small. Moreover, if a dielectric constant uses the base material which has a higher dielectric constant in the range of 5-30, it becomes possible to reduce the amount of the inorganic filler added to thermosetting resin, and the capacitor layered products 20 and 21 can be manufactured, without spoiling the property of thermosetting resin original. However, there is a possibility that it will be necessary to make the inorganic filler of a high dielectric constant mix or adhere to a base material, and a base material may become very weak, it may be dealt with, and a sex may become difficult if the dielectric constant of a base material exceeds 30, it will be necessary to make the amount of the inorganic filler added to thermosetting resin as the dielectric constant of a base material is less than five conversely increase, and there is a possibility of spoiling the property of thermosetting resin original.

[0021] Moreover, especially as thermosetting resin, it is not restricted and an epoxy resin, polyimide resin, polyphenylene oxide resin (PPO resin), polyphenylene ether resin, bismaleimide triazine resin (BT resin), a polybutadiene resin, etc. can be used, for example, one of sorts of these can be used independently, or two or more sorts can be mixed and used. As desirable

thermosetting resin, it is epoxy resins, such as a bromination bisphenol A mold epoxy resin and a cresol novolak mold epoxy resin, and if such an epoxy resin is used, while being able to raise a dielectric constant and electric capacity further by adding an inorganic filler, the capacitor layered products 20 and 21 with adhesion better than the case where other thermosetting resin is used can be manufactured.

[0022] Moreover, especially as an inorganic filler, although not restricted, it is desirable, and one of sorts of these can be used independently, or using a titanic-acid zirconic acid barium system ceramic, a titanium-dioxide system ceramic, a barium titanate system ceramic, a lead titanate system ceramic, a strontium titanate system ceramic, a titanic-acid calcium system ceramic, a titanic-acid bismuth system ceramic, a titanic-acid magnesium system ceramic, and a zirconic acid system ceramic can mix and use two or more sorts, for example.

[0023] Moreover, although a well-known thing [ as / whose dielectric constants are 2.2-3.9, and 4.4-4.7 ] can be used as an inorganic filler, it is desirable to use the thing whose mean particle diameter is especially 0.01-5 micrometers and whose dielectric constants are 50-10000. If such an inorganic filler is used, a high dielectric constant and the capacitor layered products 20 and 21 of high electric capacity can be manufactured rather than the case where other inorganic fillers are used. In addition, in case an inorganic filler is mixed with thermosetting resin as the mean particle diameter of an inorganic filler is less than 0.01 micrometers, and a varnish is prepared, while the viscosity of a varnish increases and sinking [ of the varnish to a base material ] in is barred, in case laminate molding of the base material which sank in the varnish is carried out, when there is a possibility that the melt viscosity of a varnish may increase and a moldability may worsen and mean particle diameter exceeds 5 micrometers conversely, there is a possibility that thin shape-ization of the capacitor layered products 20 and 21 may become difficult. Moreover, if a dielectric constant uses the inorganic filler which has a higher dielectric constant in the range of 50-10000, the total amount

of the inorganic filler to add can be reduced, and the capacitor layered products 20 and 21 can be manufactured, without spoiling the property of thermosetting resin original. However, when the dielectric constant of an inorganic filler exceeds 10000, change by the temperature of a dielectric constant needs to become large, it is necessary to carry out many additions of an inorganic filler to a dielectric constant being less than 50 conversely preferably as dielectric materials, and there is a possibility of spoiling the property of thermosetting resin original.

[0024] And while adding an inorganic filler to the above-mentioned thermosetting resin, a thermosetting resin constituent can be prepared by adding cross-linking monomers, such as curing agents, such as a dicyandiamide, and triallyl isocyanurate. To the whole quantity of the inorganic filler added to thermosetting resin at this time, 0.5-3.0 mass % addition, carrying out is desirable, into thermosetting resin, it is easy to distribute an inorganic filler and it comes a coupling agent by this. In addition, when there is a possibility that the dispersibility of an inorganic filler cannot be raised as the addition of a coupling agent is under 0.5 mass % and an addition exceeds 3.0 mass % conversely, there is a possibility that the electrical property of the printed wired board 10 which processes the capacitor layered products 20 and 21 and this which are manufactured, and is obtained may deteriorate. Moreover, an inorganic filler can be made much more easy for it to be desirable, and to be able to use one of sorts of these independently, or for using an epoxy silane, an amino silane, and a mercapto silane especially to be able to mix and use two or more sorts, and for this to distribute as a coupling agent, although not restricted.

[0025] Moreover, in the above-mentioned thermosetting resin constituent, polymerization initiators, such as hardening accelerators, such as 2-ethyl-4-methylimidazole, and dicumyl peroxide, can be added if needed.

[0026] A varnish can be prepared by dissolving in a solvent and diluting the thermosetting resin constituent prepared as mentioned above. Here, it is not restricted especially as a solvent and a methyl ethyl ketone, methyl cello

SOROB, N,N-dimethylformamide, N-methyl pyrrolidone, toluene, etc. can be used, for example, one of sorts of these can be used independently, or two or more sorts can be mixed and used. And the prepreg which changed thermosetting resin into the semi-hardening condition (B-stage) is producible by sinking into the base material which mentioned this varnish above, and carrying out grade desiccation for 2 - 10 minutes at the temperature of about 120-160 degrees C in a dryer.

[0027] Next, while piling up the prepreg produced as mentioned above the number of necessary sheets, the capacitor layered products 20 and 21 for processing it into a printed wired board 10 can be manufactured by putting a metallic foil on these one side or both sides, carrying out heating pressurization and carrying out laminate molding of this on 170-220 degrees C, 2-5MPa, and the conditions for 50 - 90 minutes. In addition, it is in these capacitor layered products 20 and 21, and only one prepreg is good, without carrying out two or more sheet laminating. Especially as a metallic foil, it is not restricted and copper foil, silver foil, aluminium foil, a stainless steel foil, etc. can be used. In such a metallic foil, it can process using the coupling agent which mentioned above the front face of the side put on prepreg preferably, and this can raise the adhesion of a metallic foil and prepreg.

[0028] Here, by being in the capacitor layered products 20 and 21 manufactured as mentioned above, and carrying out the laminating of the prepreg of one sheet or two or more sheets, the insulating layer which is a dielectric 3 is formed, and unless this insulating layer is refused especially by the following, it is called a dielectric 3. On the other hand, the conductive layer 30 is formed of the metallic foil. In addition, this conductive layer 30 may be formed in the front face of a dielectric 3 by performing plating processing etc. And as for 10-100, and the electric capacity per unit area, it is [ the dielectric constant of the above-mentioned capacitor layered products 20 and 21, i.e. the dielectric constant of a dielectric 3, ] desirable that it is 0.155 - 3.10 nF/cm<sup>2</sup>. When there is a possibility that the capacitor layered products 20 and 21 which have a high dielectric

constant as the dielectric constant of the capacitor layered products 20 and 21 is less than ten, and have high electric capacity cannot be obtained and a dielectric constant exceeds 100 conversely, there is a possibility of the amount of the inorganic filler added to thermosetting resin being increased, and spoiling the property of thermosetting resin original. Moreover, when electric capacity is small in the electric capacity per unit area of the capacitor layered products 20 and 21 being less than two  $0.155 \text{ nF/cm}$ , there is a possibility of becoming the electric capacity which seldom changes to an ingredient conventionally and  $3.10 \text{ nF/cm}^2$  is exceeded conversely, there is a possibility of becoming what will need to make it thin, becomes weak, deals with [ the amount of the inorganic filler in resin is made to increase, and ] the thickness of a dielectric 3, and is inferior to a sex.

[0029] Moreover, the thickness of the dielectric 3 in the above-mentioned capacitor layered products 20 and 21 is 10-60 micrometers preferably [ that it is 10 micrometers - 1.0mm ] and more preferably. When especially the thickness of a dielectric 3 is 10-60 micrometers, the printed wired board 10 which the above electric capacity per unit area became easy [ obtaining the capacitor layered products 20 and 21 which are  $0.155 - 3.10 \text{ nF/cm}^2$  ], therefore was equipped with these capacitor layered products 20 and 21 can be realized. On the other hand, the thickness of a dielectric 3 is thicker than 60 micrometers, and when it is 1.0mm or less, thickness of a dielectric 3 can be thickened in the capacitor layered products 20 and 21, fulfilling an ingredient and the electric capacity conditions per unit area more than equivalent conventionally. For this reason, manufacture of the capacitor layered products 20 and 21 becomes easy, and it is not only hard coming to generate the short circuit between the conductive layers 30 which have sandwiched the dielectric 3, but it can raise productive efficiency. In being hard coming to also generate dielectric breakdown by the applied voltage between conductive layers 30, and manufacturing the cheap printed wired board 10 seldom multilayered like four layers or 6 layer structures by this, it becomes unnecessary and to make a circuit pattern thick.

[0030] In addition, although there is a possibility that the electric capacity of the

capacitor layered products 20 and 21 may fall when there is a possibility that the merit which carries out thickness of a dielectric 3 to the thickness of a dielectric 3 being 60 micrometers or less thickly may decrease and the thickness of a dielectric 3 exceeds 60 micrometers conversely Thickness of a dielectric 3 can be set to 10-60 micrometers, or it can enable it to be thickly set to 1.0mm or less from 60 micrometers about this point according to the property of the printed wired board 10 to need. And even if it is which case, in case it is going to obtain the same electric capacity as the capacitor layered products 20 and 21 manufactured using an ingredient conventionally [ as / whose a dielectric constant is less than ten ], in this invention, the degree of freedom which can make thickness of a dielectric 3 thicker and makes area extensive \*\* increases, and a printed wired board 10 can be designed more easily. However, if there is a possibility that the handling of the capacitor layered products 20 and 21 may become difficult for the thickness of a dielectric 3 to be less than 10 micrometers and the thickness of a dielectric 3 exceeds 1.0mm conversely preferably Since the thickness of the printed wired board 10 which practicality decreases as thickness of a monolayer, that is, is generally used is around 1.0mm, if the capacitor layered products 20 and 21 become thicker than a printed wired board 10, it is [ a possibility that practicality may be lost ] and is not desirable.

[0031] Moreover, as for the dielectric 3 in the above-mentioned capacitor layered products 20 and 21, it is desirable to be formed so that the surface average of roughness height may be set to 1-7 micrometers. When there is a possibility that adhesion with a conductive layer 30 may fall that the average of roughness height of this front face is less than 1 micrometer and the surface average of roughness height exceeds 7 micrometers conversely, there is a possibility that insulation may fall.

[0032] Moreover, as for the volume fraction of ten to 25 volume %, and an inorganic filler, in the dielectric 3 in the above-mentioned capacitor layered products 20 and 21, it is desirable that the volume fraction of a base material is 25 to 50 volume % to the whole dielectric 3 product. When there is a possibility

that the capacitor layered products 20 and 21 may become it weak that the volume fraction of a base material is under 10 volume %, and handling may become difficult and 25 volume % is exceeded conversely, there is a possibility that the dielectric constant of the capacitor layered products 20 and 21 may fall. Moreover, when there is a possibility of causing decline in a dielectric constant as the volume fraction of an inorganic filler is under 25 volume % and 50 volume % is exceeded conversely, there is a possibility of causing degradation of a resin property.

[0033] since the ceramic substrate is excelled in workability since, as for the capacitor layered products 20 and 21 obtained as mentioned above, the insulating layer is formed with the organic substrate, and the dielectric 3 is moreover formed using the predetermined thing as a base material or an inorganic filler -- both a dielectric constant and electric capacity -- although -- it becomes high.

[0034] And in manufacturing the printed wired board 10 concerning claim 1, two or more capacitor layered products 20 and 21 manufactured as mentioned above can be used as inner layer material or outer layer material, and it can carry out by the same approach as usual. However, he is trying for the electric capacity of two or more capacitor layered products 20 and 21 to differ in invention of claim 1, respectively. Moreover, it is desirable that the dielectric 3 in at least one capacitor layered product 20 (21) is formed among two or more capacitor layered products 20 and 21 using a base material which was mentioned above, thermosetting resin, and an inorganic filler in a printed wired board 10.

[0035] The electric capacity C generally expressed with micro faraday is  $C=\epsilon_0 A/t$  when thickness of A and a dielectric is set [ the permittivity of a dielectric ] to t for the area of epsilon and a capacitor layered product. -- It is calculable in approximation by (1). According to this formula (1), by changing the area A of a capacitor layered product, the permittivity epsilon of a dielectric, and thickness t of a dielectric shows that electric capacity C can be adjusted. In addition, since the above-mentioned permittivity epsilon is expressed as

epsilon=epsilon0xepsilon when specific inductive capacity of epsilon0=8.854x10-12 (F/m) and a dielectric is set to epsilon for the dielectric constant of vacuum, it can adjust electric capacity C by changing specific-inductive-capacity epsilon, i.e., a dielectric constant, in fact.

[0036] Then, if it makes it hit that the electric capacity of two or more capacitor layered products 20 and 21 differs, respectively, it can carry out by changing the dielectric constant of the dielectric 3 in each capacitor layered products 20 and 21, respectively. That is, the printed wired board 10 which could realize the capacitor layered products 20 and 21 from which electric capacity differs greatly by using the dielectric 3 with which dielectric constants differ greatly if it is necessary to make the same area of the capacitor layered products 20 and 21 and thickness of a dielectric 3, therefore was equipped with these capacitor layered products 20 and 21 for reasons of a printed wired board design etc. can be manufactured about two or more capacitor layered products 20 and 21.

[0037] Moreover, if it makes it hit that the electric capacity of two or more capacitor layered products 20 and 21 differs, respectively, it can carry out also by changing the thickness of the dielectric 3 in each capacitor layered products 20 and 21, respectively. That is, the printed wired board 10 which could realize the capacitor layered products 20 and 21 from which electric capacity differs greatly by using the dielectric 3 with which thickness differs greatly if it is necessary to make the same the area of the capacitor layered products 20 and 21 and the dielectric constant of a dielectric 3, therefore was equipped with these capacitor layered products 20 and 21 for reasons of a printed wired board design etc. can be manufactured about two or more capacitor layered products 20 and 21.

[0038] And if the capacitor layered product has the impedance characteristic of a V character mold as shown by 11, 12, and 13 of drawing 4 by the height of the electric capacity and such a capacitor layered product is used as a bypass capacitor in a printed wired board, it can usually control the noise component in the frequency range below a threshold with an impedance according to the above impedance characteristics.

[0039] In invention of claim 1, when using three capacitor layered products, for example What has the impedance characteristic of a V character mold as shown by 11, 12, and 13 of drawing 4 from which electric capacity differs greatly is used as a bypass capacitor. If the electric capacity of three capacitor layered products is changed, respectively, thus, three capacitor layered products in a printed wired board Noise control of the broad frequency component which needs the frequency range where it comes to have an impedance characteristic as shown by 14 of drawing 4 as a whole, that is, an impedance becomes low in actuation of both breadth, a high speed, and a low speed is realizable. This effectiveness is acquired also when electric capacity uses two or four capacitor layered products or more different, respectively as a bypass capacitor in a printed wired board. In addition, in adjusting the electric capacity of a capacitor layered product, the area of a capacitor layered product can make area of a printed wired board the maximum, and can extend it, or can narrow it.

[0040] Moreover, in the printed wired board 10 concerning claim 1, invention of claim 2 can make the signal plane 40 with the circuit pattern of the signal line which transmits a signal able to intervene between two capacitor layered products 20 and 21 chosen from two or more capacitor layered products 20 and 21, and can acquire the effectiveness of required noise control still more highly in actuation of both a high speed and a low speed by this. If it is in the printed wired board 10 specifically shown in drawing 1 which was mentioned above, the signal plane 40 is formed in the interior of an insulating layer 60 between two capacitor layered products 20 and 21 which consists of thermosetting resin etc. And electric capacity is set up so that one capacitor layered product 20 can remove a noise component required of high-speed actuation, and electric capacity is set up so that the capacitor layered product 21 of another side can remove a required noise component in low-speed actuation. Of course, which capacitor layered products 20 and 21 may be the objects for noise rejection in actuation of a high speed or a low speed. If the difference of the electric capacity of two capacitor layered products 20 and 21 which have sandwiched the signal plane 40 through

the insulating layer 60 is large, the effectiveness of noise control required of actuation of both a high speed and a low speed can be acquired still more highly by being more desirable, connecting to a signal plane 40 the capacitor layered products 20 and 21 which are two from which electric capacity differs greatly in this way in a through hole (illustration abbreviation) etc., respectively, and using as a bypass capacitor.

[0041] Moreover, invention of claim 3 is set to the printed wired board 10 concerning claim 1. It is what makes common the voltage plane 1 or ground layer 2 of two capacitor layered products 20 and 21 chosen from two or more capacitor layered products 20 and 21. While being able to acquire still more highly the effectiveness of noise control required of actuation of both a high speed and a low speed by this Only the part of the voltage plane 1 to share or a ground layer 2 can decrease the number of the layers in a printed wired board, and can simplify the processing step of a printed wired board. And a miniaturization and thin shape-ization of a printed wired board can be easily attained by decreasing the number of layers. If it is specifically in the printed wired board 10 shown in drawing 2 , the conductive layer 30 of one side of one capacitor layered product 20 and the conductive layer 30 of one side of the capacitor layered product 21 of another side are made common. And the electric capacity which can realize noise control required for the capacitor layered product 21 of another side in low-speed actuation for the electric capacity which the electric capacity of one capacitor layered product 20 and the electric capacity of the capacitor layered product 21 of another side are changed, that is, can realize noise control required for one capacitor layered product 20 in high-speed actuation is given. If it is in the printed wired board 10 shown in drawing 2 at this time, although the conductive layer 30 which both the capacitor layered products 20 and 21 share is made into the voltage plane 1, it is good as for a ground layer 2. And in connecting electrically the above-mentioned capacitor layered products 20 and 21 and the electron device 6 mounted in the front face of a printed wired board 10 Use the through holes 50 and 51 of a pair and the voltage plane 1 and electron device 6

which both the capacitor layered products 20 and 21 share by one through hole 51 are connected. It can carry out by connecting the ground layer 2 and electron device 6 of each capacitor layered products 20 and 21 by the through hole 50 of another side. Thus, the effectiveness of noise control required of actuation of both a high speed and a low speed can be acquired still more highly by using both the capacitor layered products 20 and 21 as a bypass capacitor. In addition, although the number of the capacitor layered products 20 and 21 which make a conductive layer 30 common is one if it is in the printed wired board 10 shown in drawing 2 , you may be two or more sets. Moreover, especially as an electron device 6, it is not restricted, and active devices, such as an integrated circuit and a transistor, and a capacitor and a passive device like a resistor can be used, for example, these electron devices 6 can be arranged not only on one side of a printed wired board 10 but on both sides.

[0042] Moreover, the following printed wired boards 10 can also be manufactured as other examples of the gestalt of implementation of invention of claim 3.

Namely, although this printed wired board 10 is fundamentally [ as what is shown in drawing 2 ] the same A base material, thermosetting resin which mentioned above the dielectric 3 in the capacitor layered product 20, Are formed so that it may have a high dielectric constant by using an inorganic filler, and on the other hand, the dielectric 3 in the capacitor layered product 21 By using the thing of dielectric constants 4.4-4.7 as an inorganic filler among a base material which was mentioned above, thermosetting resin, and an inorganic filler, it is formed so that it may have a low dielectric constant. That is, the high dielectric constant layer is formed with the dielectric 3 of the capacitor layered product 20, and the low dielectric constant layer is formed with the dielectric 3 of the capacitor layered product 21.

[0043] Here, as a thermosetting resin constituent for forming the above-mentioned low dielectric constant layer, what is chosen from an epoxy resin, polyphenylene oxide resin (PPO resin) or the resin that contains polyphenylene oxide (PPO resin) at least, polyimide resin, polyphenylene ether resin,

bismaleimide triazine resin (BT resin), a polybutadiene resin, a fluororesin, etc. can be used as a resinous principle, and what was prepared by adding cross-linking monomers, such as curing agents, such as a dicyandiamide, and triallyl isocyanurate, can be used. In addition, although each can form a high dielectric constant layer and a low dielectric constant layer using an epoxy resin, they can adjust the difference of the dielectric constant of a high dielectric constant layer and a low dielectric constant layer by adjusting the existence of addition of an inorganic filler, and its loadings in this case.

[0044] The printed wired board 10 obtained as mentioned above has the structure where the high dielectric constant layer and the low dielectric constant layer were multilayered, and the bypass capacitor is formed by forming a conductive layer 30 so that a high dielectric constant layer may be pinched in this structure. Therefore, while being able to respond to high speed signal transfer by the low dielectric constant layer, the bypass capacitor formed in a high dielectric constant layer can remove the noise accompanying high speed signal transfer, and stable supply voltage supply can be performed.

[0045] Drawing 3 shows an example of the gestalt of operation of the printed wired board 10 in invention of claim 6, and one capacitor layered product 22 is formed in this printed wired board 10. And this capacitor layered product 22 is formed by forming a conductive layer 30 in these both sides while it carries out the two-layer laminating of the dielectrics 4 and 5 with which dielectric constants differ, and the conductive layer 30 of both sides makes it the voltage plane 1 and the ground layer 2, respectively. Here, in the above-mentioned capacitor layered product 22, the dielectric constant which can realize noise control required for the dielectric 5 of another side in low-speed actuation for the dielectric constant which can realize required noise control in high-speed actuation is given to one dielectric 4. In addition, if it is in the printed wired board 10 shown in drawing 3, although prepared, more than one can also be prepared, and the dielectrics 4 and 5 in the capacitor layered product 22 can also carry out the three or more layer laminating of that from which a dielectric constant differs, and further, the

area of the capacitor layered product 22 can make area of a printed wired board 10 the maximum, and can extend it, or, as for one capacitor layered product 22, can also narrow it.

[0046] In manufacturing the above capacitor layered products 22, can carry out using the base material mentioned above, thermosetting resin, and an inorganic filler, but Here, by changing suitably mean particle diameter, its dielectric constant, etc. of the thickness and its dielectric constant of a base material, the class of thermosetting resin, and an inorganic filler What carried out the laminating of the dielectrics 4 and 5 with which dielectric constants differ more than two-layer at least can be obtained by producing at least two or more sorts of prepgs, and carrying out the laminating of such prepgs. That is, in forming the dielectrics 4 and 5 with which dielectric constants differ, it can carry out by producing the prepg from which a dielectric constant differs.

[0047] And in manufacturing the printed wired board 10 concerning claim 6, one or more above-mentioned capacitor layered products 22 can be used as inner layer material or outer layer material, and it can carry out by the same approach as usual. If it is in the printed wired board 10 shown in drawing 3 , the both sides of one capacitor layered product 22 are put by the insulating layer 60 which consists of thermosetting resin etc. Moreover, in connecting electrically this capacitor layered product 22 and the electron device 6 mounted in the front face of a printed wired board 10, it can carry out by using the through holes 50 and 51 of a pair, connecting a voltage plane 1 and an electron device 6 by one through hole 51, and connecting a ground layer 2 and an electron device 6 by the through hole 50 of another side. Thus, although the above-mentioned capacitor layered product 22 can be used as a bypass capacitor, the effectiveness of required noise control can be acquired in actuation of both a high speed and a low speed by one capacitor layered product 22 by having made two or more sorts of dielectrics 4 and 5 in the capacitor layered product 22 into double lamination using the dielectric material with which dielectric constants differ especially in invention of claim 6.

[0048]

[Example] Hereafter, an example explains this invention concretely.

[0049] (Example 1) Each component of a thermosetting resin constituent and its loadings are as being shown below.

- Bromination bisphenol A mold epoxy resin 88 mass sections (weight per epoxy equivalent 500 and "YDB-500" by Tohto Kasei Co., Ltd.)
- Cresol novolak mold epoxy resin The 9.7 mass sections (weight per epoxy equivalent 220 and "YDCN-701" by Tohto Kasei Co., Ltd.)
- Dicyandiamide The 2.3 mass sections and 2-ethyl-4-methylimidazole The 0.097 mass sections and epoxy silane Three mass sections ("A-187" by Nippon Unicar)
- the solvent which does 50 mass % content of 50 mass % and N.N-dimethylformamide for methyl cellosolve at the epoxy resin constituent which blended each component of the barium titanate (mean particle diameter: 1.2-micrometer, dielectric constant:5000) 300 mass section above, and was obtained-- in addition, the varnish of resin concentration 80 mass % was prepared.

[0050] Next, the above-mentioned varnish was sunk into this, using glass fabrics (thickness: 30 micrometers, dielectric constant:5.8) as a base material. 160 degrees C of desiccation after sinking in were performed for 4 minutes. Resin coating weight was 84 mass %. On the other hand, the Sth page (a shy knee side, glossy surface) of double-sided roughening copper foil with a thickness of 35 micrometers was processed using the coupling agent (epoxy silane), both sides of one prepreg obtained as mentioned above were countered, this field side was piled up, and the capacitor layered product 20 was obtained for this heating and by carrying out pressing the condition for 170 degrees C, 3MPa, and 120 minutes.

[0051] Furthermore, while piling up the prepreg of one sheet which infiltrated into one field of this capacitor layered product 20 the thermosetting resin constituent which has dielectric constants 4.4-4.7, the capacitor layered products 20 and 21 which make a conductive layer common were obtained by allotting copper foil to the field of this outside and performing heating pressing.

[0052] And while using these capacitor layered products 20 and 21 as the inner layer base material and carrying out the laminating of the prepreg of one sheet into which the thermosetting resin constituent which has dielectric constants 2.2-3.9 for the prepreg of one sheet which infiltrated into one field the thermosetting resin constituent which has dielectric constants 4.4-4.7 in the field of another side was infiltrated, the copper foil (illustration abbreviation) used as an outer layer base material was allotted to the field of both sides, and heating pressing was performed. Then, the multilayer printed wired board 10 as shown in drawing 2 was manufactured by forming through holes 50 and 51 by taking a flow with a inner layer base material and an outer layer base material, and carrying IC chip in the front face of an outer layer base material further.

[0053] (Example 2) As a coupling agent, the printed wired board 10 was obtained for the amino silane ("A-1100" by Nippon Unicar) like the example 1 except \*\*\*\* for 3 mass sections.

[0054] (Example 3) As a coupling agent, the printed wired board 10 was obtained for the mercapto silane ("KBM803" by Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.) like the example 1 except \*\*\*\* for 3 mass sections.

[0055] (Example 4) The epoxy silane was carried out as a coupling agent, and the printed wired board 10 was obtained for barium titanate like the example 1 as the 4.5 mass sections and an inorganic filler except \*\*\*\* for the 450 mass sections.

[0056] (Example 5) A coupling agent was not added but the varnish was obtained like the example 1 except having used the copper foil which is not processed by the coupling agent.

[0057] (Example 6) The printed wired board 10 was obtained like the example 1 except having used the copper foil which is not processed by the coupling agent.

[0058] (Example 7) The epoxy silane was carried out as a coupling agent, and the varnish was obtained for barium titanate like the example 1 as 9 mass sections and an inorganic filler except \*\*\*\* for the 900 mass sections.

[0059] (Example 8) The printed wired board 10 was obtained like the example 1

except having used the copper foil which is not processed by the coupling agent not using the coupling agent and the inorganic filler.

[0060] And varnish shelf life was investigated about the above-mentioned examples 1-8. the thing which varnish shelf life takes varnish 50cm<sup>2</sup> into a sample bottle, and leaves this for four days at 25 degrees C and by which the hard cake was formed in the varnish pars basilaris ossis occipitalis -- " -- it is -- " -- that in which a hard cake was not formed was evaluated as "nothing." Here, that in which a hard cake was not formed of varnish shelf life, i.e., "it is nothing", is desirable. Furthermore based on IPC-TM -650, the dielectric constant of the capacitor layered product 22 in a printed wired board 10, electric capacity, and the Peel reinforcement were measured. These results are shown in Table 1 and 2.

[0061]

[Table 1]

項目	単位	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4
基材名	—	106	106	106	106
基材の厚さ	μm	30	30	30	30
基材の誘電率	—	5.8	5.8	5.8	5.8
無機充填材の平均粒径	μm	1.2	1.2	1.2	1.2
無機充填材の誘電率	1 MHz	5000	5000	5000	5000
熱硬化性樹脂の種類	—	エポキシ樹脂	エポキシ樹脂	エポキシ樹脂	エポキシ樹脂
無機充填材の種類	—	BaTiO <sub>3</sub>	BaTiO <sub>3</sub>	BaTiO <sub>3</sub>	BaTiO <sub>3</sub>
熱硬化性樹脂の量	質量部	100	100	100	100
無機充填材の量	質量部	300	300	300	450
カップリング剤の種類	—	エポキシシラン	アミノシラン	メルカプトシラン	エポキシシラン
カップリング剤の量	質量部	3	3	3	4.5
誘電体中の熱硬化性樹脂	体積%	47	47	47	40
誘電体中の無機充填材	体積%	33	33	33	41
誘電体中の基材	体積%	20	20	20	19
銅箔のカップリング剤処理	—	有り	有り	有り	有り
誘電体の表面平均粗さ	μm	3	3	3	3
誘電体の厚さ	μm	50	50	50	50
誘電体の誘電率	—	14.6	14.6	14.6	20.9
電気容量	nF/cm <sup>2</sup>	0.259	0.259	0.259	0.361
ピール強度	N/cm	10.4	10.4	11.0	9.0
ワニス保存性 (ハードケーキ)	—	無し	無し	無し	無し

[0062]

[Table 2]

項目	単位	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8
基材名	—	106	106	106	106
基材の厚さ	$\mu\text{m}$	30	30	30	30
基材の誘電率	—	5.8	5.8	5.8	5.8
無機充填材の平均粒径	$\mu\text{m}$	1.2	1.2	1.2	無し
無機充填材の誘電率	1 MHz	5000	5000	5000	—
熱硬化性樹脂の種類	—	エポキシ樹脂	エポキシ樹脂	エポキシ樹脂	エポキシ樹脂
無機充填材の種類	—	$\text{BaTiO}_3$	$\text{BaTiO}_3$	$\text{BaTiO}_3$	無し
熱硬化性樹脂の量	質量部	100	100	100	100
無機充填材の量	質量部	300	300	900	—
カップリング剤の種類	—	無し	エポキシシラン	エポキシシラン	—
カップリング剤の量	質量部	—	3	9	—
誘電体中の熱硬化性樹脂	体積%	47	47	27	81
誘電体中の無機充填材	体積%	33	33	56	0
誘電体中の基材	体積%	20	20	16	19
銅箔のカップリング剤処理	—	無し	無し	有り	無し
誘電体の表面平均粗さ	$\mu\text{m}$	3	3	3	3
誘電体の厚さ	$\mu\text{m}$	50	50	60	50
誘電体の誘電率	—	14.6	14.6	40	4.5
電気容量	$\text{nF/cm}^2$	0.259	0.259	0.57	0.080
ピール強度	$\text{N/cm}$	7.0	8.5	2.0	13.7
ワニス保存性 (ハードケーキ)	—	有り	無し	有り	無し

[0063] The things of examples 1-7 are a high dielectric constant and high electric capacity, and if examples 1-4 are moreover compared with examples 5 and 6, it will be checked by processing copper foil by the coupling agent that the Peel reinforcement improves, so that it may see in Table 1 and 2.

[0064] on the other hand -- although the Peel reinforcement of the thing of an example 8 is good -- both a dielectric constant and electric capacity -- although -- it is checked that it is smaller than the thing of examples 1-7.

[0065]

[Effect of the Invention] Since the electric capacity of two or more capacitor layered products differs, respectively while having two or more capacitor layered products which made the conductive layer prepared in the both sides of a dielectric the voltage plane and the ground layer, respectively, the printed wired board which starts claim 1 of this invention as mentioned above can obtain an impedance low in a broad frequency range, and can realize noise control of a required broad frequency component in actuation of both a high speed and a low speed.

[0066] Moreover, since invention of claim 2 is making the signal plane intervene between two capacitor layered products chosen from two or more capacitor layered products, it can acquire still more highly the effectiveness of noise control required of actuation of both a high speed and a low speed.

[0067] Moreover, it can decrease the number of the layers in a printed wired board, and can simplify the processing step of a printed wired board while it can acquire still more highly the effectiveness of noise control required of actuation of both a high speed and a low speed, since invention of claim 3 makes common the voltage plane or ground layer of two capacitor layered products chosen from two or more capacitor layered products.

[0068] Moreover, while being able to realize the capacitor layered product from which electric capacity differs greatly especially when the area of a capacitor layered product and the thickness of a dielectric are the same since the dielectric constants of a dielectric [ in / in invention of claim 4 / two or more capacitor layered products ] differ, respectively, the printed wired board equipped with these capacitor layered products can be manufactured.

[0069] moreover, invention of claim 5 -- two or more capacitor layered products -- while being able to realize the capacitor layered product from which electric capacity differs greatly especially when the area of a capacitor layered product and the dielectric constant of a dielectric are the same since the thickness of the dielectric to kick differs, respectively, the printed wired board equipped with these capacitor layered products can be manufactured.

[0070] Moreover, since the printed wired board concerning claim 6 carries out the laminating of the dielectric with which dielectric constants differ more than two-layer at least, and it makes the conductive layer of the both sides of this capacitor layered product the voltage plane and the ground layer, respectively while it is equipped with the capacitor layered product formed by preparing a conductive layer in these both sides, it can acquire the effectiveness of required noise control in actuation of both a high speed and a low speed by one capacitor layered product.

[0071] Thermosetting resin and mean particle diameter as a dielectric invention of claim 7 Moreover, 0.01-5 micrometers, The inorganic filler whose dielectric constants are 50-10000 is sunk into the base material whose thickness is 5-40 micrometers and whose dielectric constants are 5-30. This base material one sheet or by carrying out two or more sheet laminating Since at least one thing in which thickness was formed so that the average of roughness height of 10 micrometers - 1.0mm and a front face might be set to 1-7 micrometers and a dielectric constant might be set to 10-100 is used, while excelling the ceramic substrate in workability, each of dielectric constants and electric capacity can be obtained highly.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

#### DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the outline sectional view showing an example of the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 2] It is the outline sectional view showing the other examples of the gestalt of operation of this invention.

[Drawing 3] It is the outline sectional view showing the other examples of the

gestalt of operation of this invention.

[Drawing 4] It is the graph which shows the relation of the frequency and impedance in a capacitor layered product.

[Description of Notations]

1 Voltage Plane

2 Ground Layer

3 Dielectric

4 Dielectric

5 Dielectric

6 Electron Device

20 Capacitor Layered Product

21 Capacitor Layered Product

22 Capacitor Layered Product

30 Conductive Layer

40 Signal Plane

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

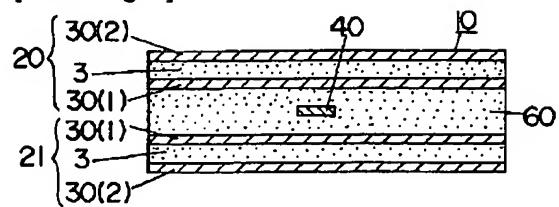
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DRAWINGS

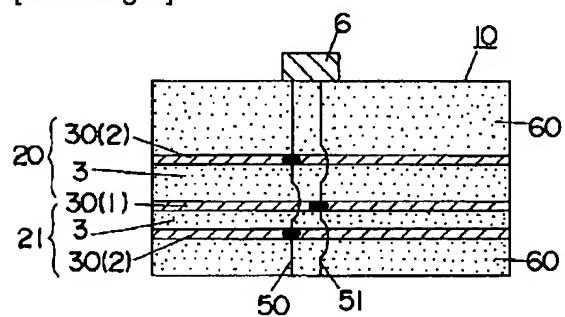
---

[Drawing 1]

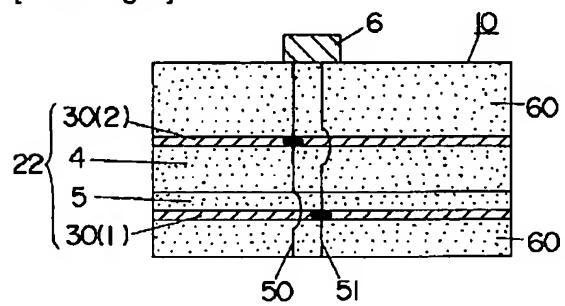


1 … 電源層  
2 … 接地層  
3 … 勝電体  
1 0 … プリント配線板  
2 0 … コンデンサ積層体  
2 1 … コンデンサ積層体  
3 0 … 動電層  
4 0 … 倍号層

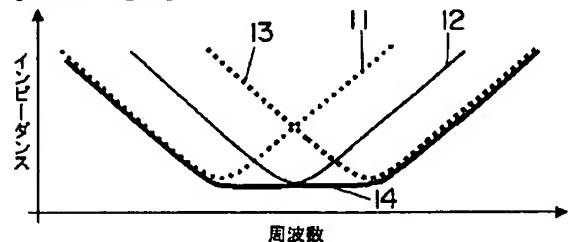
[Drawing 2]



[Drawing 3]



[Drawing 4]



---

[Translation done.]